

**INSTITUT DES FORETS (IDEFOR)**  
**département forêt**

\*\*\*\*\*

**CIRAD Forêt**

**INVENTAIRE MORTALITE 1997**  
**DU TEST DE DESCENDANCES**  
**DE TECK**  
***(Tectona grandis L.f.)***

-  
parcelle FORO-FORO 1996

**Stage de pré-emploi - 2ème volet**

Ingénieur :  
**KONAN Amani**

Maître de stage :  
**Ivan Behaghel**

Décembre 1997

**TABLE DES MATIERES**

	Page
Introduction	3
I - GENERALITES	3
1.1 - Les descendances testées	3
1.2 - Les caractéristiques du site de plantation	4
1.3 - Mise en place du dispositif	4
1.4 - Travaux réalisés	5
II - INVENTAIRE DE MORTALITE DE L'ESSAI EN 1997	5
2.1 - Protocole d'inventaire	5
2.2 - Résultats de l'inventaire 1997	6
Conclusion	11
Bibliographie	11
Annexe	

## INTRODUCTION

Les premiers travaux d'amélioration génétique du teck ont débuté par la mise en place d'essais comparatifs de provenances ( la Séguie 1970 et la Téné 1974 ). Vingt quatre provenances au total ont été introduites et ont permis la sélection de 106 arbres "+". La mobilisation de ces clones a abouti à la mise en place progressive de vergers à graines.

Les tests de descendance mis en place dans la forêt classée du Foro-Foro font partis de l'étude entreprise par l'IDEFOR-DFO en vue d'améliorer la qualité génétique des graines produites dans ces vergers. Il s'agit d'éliminer les génotypes qui présentent les moins bonnes performances selon un schéma de sélection récurrente sur descendances.

Ce rapport présente les taux de mortalité des descendances après une année de plantation.

## I - GENERALITES

Les tests de descendance 1 et 2 regroupent respectivement 15 et 22 descendance toutes originaires du verger à graines de clones de Teck de la Sangoué.

### 1.1 - Les descendance testées

Descendance	Provenance	Test de descendance 1 (TD1)	Test de descendance 2 (TD2)
1	Nellicutha ( Inde )	X	X
2	Nellicutha ( Inde )		X
3	Nilambur ( Inde )		X
6	Bamoro ( C.I. )		X
7	Djibelor ( SEN )	X	X
10	Nilambur ( Inde )		X
15	Nilambur ( Inde )		X
17	Nellicutha ( Inde )	X	
26	Mae Huat ( THAÏ )	X	X
28	Mtibwa ( Morogoro ) ( TZN )	X	X
34	Nellicutha ( Inde )		X
38	Kihuhwi ( TZN )	X	X
40	Kihuhwi ( TZN )	X	X
45	Vernolirge ( Inde )	X	X
48	Nellicutha ( Inde )	X	X

55	Nellicutha ( Inde )		X
57	Nilambur ( Inde )		X
60	Mae Huat ( THAIL )	X	X
66	Nellicutha ( Inde )	X	X
80	Bigwa ( TZN )	X	X
94	Pak Lay ( LAO )	X	X
95	Purunakote (Inde )	X	X
100	Bamoro ( C.I. )	X	X

X : descendance présente.

## 1.2 - Les caractéristiques du site de plantation

Les données sur le milieu naturel sont celles de la DT ( Direction Technique ) de la SODEFOR ( Société de développement des forêts ) :

- **Relief** : succession de plateaux avec altitude variant de 229 m à 230 m
- **Hydrographie** : deux cours d'eau permanent ( M'bé, Foro-Foro ) et leurs affluents
- **Climat** : la forêt de Foro Foro bénéficie du climat baouléen et soudano-guinéen. La pluviométrie moyenne est de 1 111 mm / an
- **Sols** : argilo-sableux gravillonnaires, profonds sur plateaux et sableux sur les versants et bas versants
- **Végétation** : succession de forêts galeries, forêts denses sèches, de savanes et de reboisements.

Le test de descendance est comprise dans la parcelle 25 de la carte du plan d'aménagement de la forêt classée de Foro Foro ( voir carte en annexe ).

## 1.3 - Mise en place et dispositif

### 1.3.1 - Matériel végétal

Les semences proviennent des récoltes réalisées par descendance séparées dans le verger à graines de clones de la Sangoué en Décembre 1995.

Les descendance de chaque clone des blocs du verger à graines ont été mélangées après séchage et prétraitement à l'acide sulfurique avant d'être semées à Anguédédou en Janvier 1996.

En Août 1996, on a procédé à la mise en place de ces plants. Les plants de bordure et de bourrage proviennent des reliquats de la pépinière 1994 de l'Anguédédou. Ces reliquats sont également issus de verger à graines de la Sangoué.

### 1.3.2 - Dispositif expérimental

Le test de descendance n°1 ( TD1 ) compare 15 descendance dans un dispositif de type blocs complets randomisés avec 15 traitements ( nombre de clones ) et 4 répétitions ( nombre de blocs ).

Le test de descendance n°2 ( TD2 ) compare 22 descendance dans un dispositif de type



randomisation totale composé de parcelles de taille variable. ( voir plan des dispositifs). Ce TD2 est en fait une succession de parcelles conservatoires constituées des lots excédentaires de plants.

**Tableau récapitulatif :**

	Test de descendance 1	Test de descendance 2
Ecartement entre lignes	3 m	3 m
Ecartement sur lignes	2,5 m	2,5 m
Parcelle unitaire	16 plants dont 8 plants de bourrage	variable ( 4 à 130 plants )
Nombre total de plants	1192 plants dont 828 plants de bourrage et de bordure	855 plants dont une parcelle 35 plants de bourrage
Superficie	0,90 ha	0,65 ha

#### 1.4 - Travaux réalisés

Un inventaire de mortalité a été réalisé du 22 au 23 octobre c'est à dire deux mois après la mise en place de l'essai. Les résultats obtenus sont les suivants :

test desc.	nbre plants	plants morts	%	nbre plants + bordure	plants morts	%
1	960	14	1,5	1192	15	1,3
2	820	-	-	855	22	2,6

## II - INVENTAIRE DE L'ESSAI EN 1997

L' inventaire a été réalisé le 27 Août 1997 soit une année après plantation.

### 2.2 - Protocole d'inventaire

L'équipe d'inventaire constituée de 4 prospecteurs et d'un pointeur, a balayé toute la superficie des deux dispositifs en aller ( sens de la pente ). Pour chaque ligne de plantation les morts ont été notés.

Compte tenu de la taille des plants lors de l'inventaire la hauteur n'a pas été prise.

## 2.3 - Résultats de l'inventaire 1997

Test desc.	Plants desc.	Plants morts	%	Plants + bourrage + bordure	plants morts	%
1	480	35	7,29	1192	69	5,79
2	820	349	42,56	855	365	42,69

### 2.3.1 - Etude de la mortalité par bloc

Blocs	plants totaux	plants morts	%
bloc1 ( TD1)	120	5	4,17
bloc2 ( TD1)	120	8	6,67
bloc3 ( TD1)	120	9	7,50
bloc4 ( TD1)	120	13	10,80
TD2	820	349	42,56

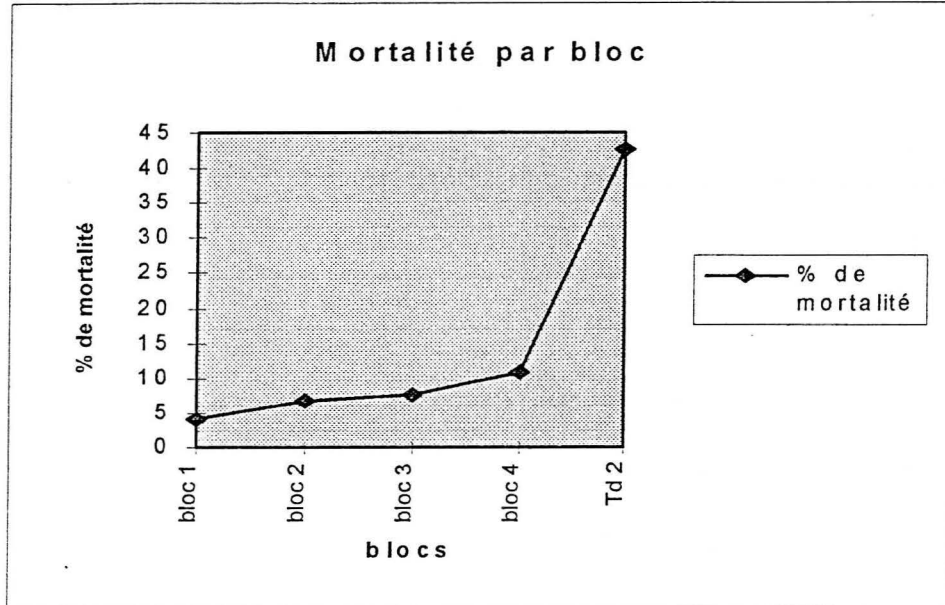
En transformant ces différents taux de mortalité à l'aide de la formule  $2 * \text{Arcsin}[x/100]^{0.5}$ , le test de Student-Newman-Keuls au seuil de 5% montre que les taux de mortalité sont statistiquement équivalents entre les quatre blocs du TD1. Ce test ( 5%) donne deux groupes homogènes entre les blocs du TD1 et la parcelle conservatoire ( TD2 ) :

Groupe SNK	Moyenne	N	BLOC
A	1.4215	1	td2
B	0.4635	15	4
B			
B	0.3855	15	2
B			
B	0.3805	15	3
B			
B	0.2891	15	1

La mortalité suit donc un gradient qui est celui de la pente permettant d'affirmer qu'il existe un effet terrain. A partir du sommet de la pente, le sol de type sableux subit l'effet de l'érosion. L'accumulation de sable autour des plants de la parcelle conservatoire, située en bas de la pente augmente la température du sol. Et élévation de la température accroît la mortalité.

Par ailleurs, nous avons remarqué que les descendance ne présentent pas les mêmes taux de mortalité sur les côtés Est et Ouest de la parcelle. Le taux de mortalité du côté Est est de 12% ( 25/208 ) contre 5% pour le côté Ouest ( 10/200 ). Le test de  $\chi^2$ , au seuil de 5%,

montre une différence statistiquement significative entre les deux taux de mortalité. Les raisons devraient être recherchées dans les conditions environnementales locales de chaque bordure.



### 2.3.2 - Etude de la mortalité par descendance

#### a) - Test de descendance n° 1

Descendances	plants totaux	plants morts	%
1	32	3	9,38
7	32	0	0,00
15	32	3	9,38
26	32	0	0,00
28	32	3	9,38
38	32	2	6,25
40	32	2	6,25
45	32	4	12,50
48	32	0	0,00
60	32	2	6,25
66	32	2	6,25
80	32	1	3,13
94	32	5	15,63
95	32	2	6,25
100	32	6	18,75

Le test de Student-Newman-Keuls présente les résultats suivants:

Classe Niveaux Valeurs  
DESC 15 1 7 17 26 28 38 40 45 48 60 66 80 94 95 100  
Nombre d'observations dans les séries de données = 60

TRANS : transformation angulaire des taux de mortalité

Source	DF	SCM	CM	Valeur F	Prob > F
Model=desc	14	3.69225439	0.26373246	1.71	0.0876
Erreur	45	6.94631732	0.15436261		
Correction totale	59	10.63857171			

R-Carré	C.V.	Racine SME	TRANS Moy.
0.347063	103.4887	0.39289007	0.37964534

Alpha= 0.05 df= 45 SME= 0.154363

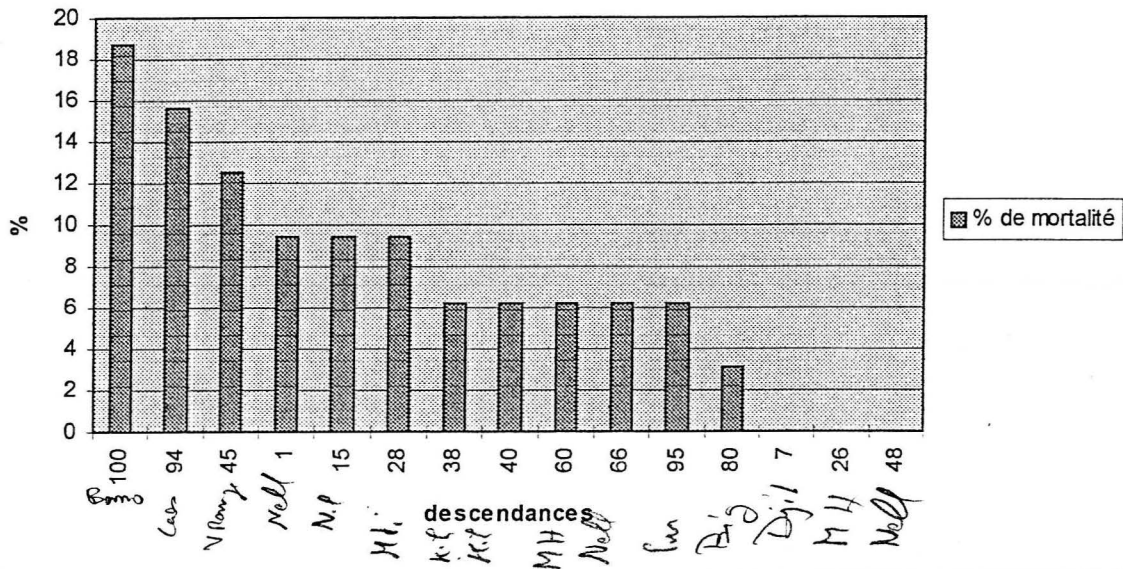
Les moyennes qui ont la même lettre ne sont pas significativement différentes.

SNK Groupe	Moy.	N	DESC
A	0.8850	4	100
A	0.6909	4	94
A	0.6232	4	45
A	0.5421	4	1
A	0.4425	4	60
A	0.4425	4	17
A	0.4425	4	28
A	0.3614	4	38
A	0.3614	4	95
A	0.3614	4	66
A	0.3614	4	40
A	0.1807	4	80
A	0.0000	4	26
A	0.0000	4	7
A	0.0000	4	48

Il n'y a pas de différence significative entre les différentes descendance. Tout de même, les descendance 100, 94 et 45 présentent les plus forts taux de mortalité de ce test 1.



Taux de mortalité par descendance



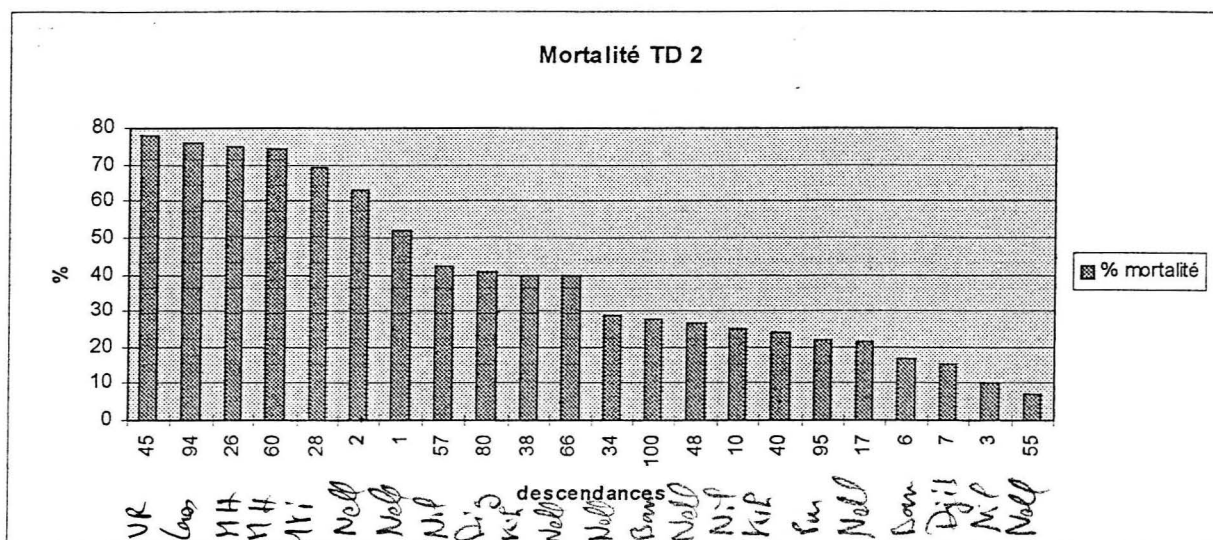
b) - Parcelle conservatoire ( TD2 )

Descendances	plants totaux	plants morts	%
1	48	25	52,08
2	30	19	63,33
3	10	1	10,00
6	24	4	16,67
7	46	7	15,22
10	28	7	25,00
17	14	3	21,43
26	4	3	75,00
28	49	34	69,39
34	28	8	28,57
38	5	2	40,00
40	21	5	23,81
45	9	7	77,78
48	30	8	26,67
55	14	1	7,14
57	19	8	42,11

60	101	75	74,26
66	20	8	40,00
80	130	53	40,77
94	50	38	76,00
95	100	22	22,00
100	40	11	27,50

Le test de  $\chi^2$  distingue trois groupes homogènes :

descendances	% de mortalité	groupes homogènes		
45	77,8	A		
94	76	A		
26	75	A		
60	74,3	A		
28	69,4	A		
2	63,3	A		
1	52	A		
57	42,1	A	B	
80	40,8	A	B	
38	40	A	B	C
66	40	A	B	C
34	28,6		B	C
100	27,5		B	C
48	26,7		B	C
10	25		B	C
40	23,8		B	C
95	22		B	C
17	21,4		B	C
6	16,7		B	C
7	15,2			C
3	10			C
55	7,1			C



### Remarques :

En considérant le groupe de tête ( A ), les forts taux (  $\geq 40\%$  ) de mortalité sont enregistrés chez 11 descentances ( voir graphique ).

Si nous ne considérons que les provenances qui ont plus de deux descentances, nous pouvons affirmer qu'il n'y a pas d'effet provenance. En effet, la provenance NELLICUTHA avec 6 descentances ( 1, 2, 17, 34, 55, 66 ), présente des taux de mortalité très variables. Il en est de même pour la provenance Bamoro ( 6 et 100 ) et la provenance Mae Huat ( 26 et 60 du TD1).

### Interactions descentances - blocs

La descentance 26 qui a un bon comportement dans le TD1 ( 0% de mortalité ) figure dans le TD2 parmi les mauvaises descentances. Elle semble moins s'adapter moins aux conditions difficiles de terrain.

La descentance 100 avec 18,75% dans le TD1 et 27,5% dans le TD2, semble être résistante aux conditions difficiles : elle présente sensiblement le même taux malgré les conditions de terrain du TD2.



### Conclusion

L'analyse des résultats de l'inventaire de mortalité 1997 met en évidence des taux de mortalité statistiquement différents suivant les blocs. Le taux de mortalité croît en fonction de la pente. Les plants en bas de pente présentent les taux de mortalité les plus élevées. Il en est de même pour le côté est.

En outre, il existe une différence statistiquement significative entre les taux de mortalité des descendance pour chaque test.

Le classement des descendance en fonction de la mortalité est similaire pour les deux tests. Notons cependant que certaines descendance comme la descendance 100 semblent mieux se comporter en conditions difficiles.

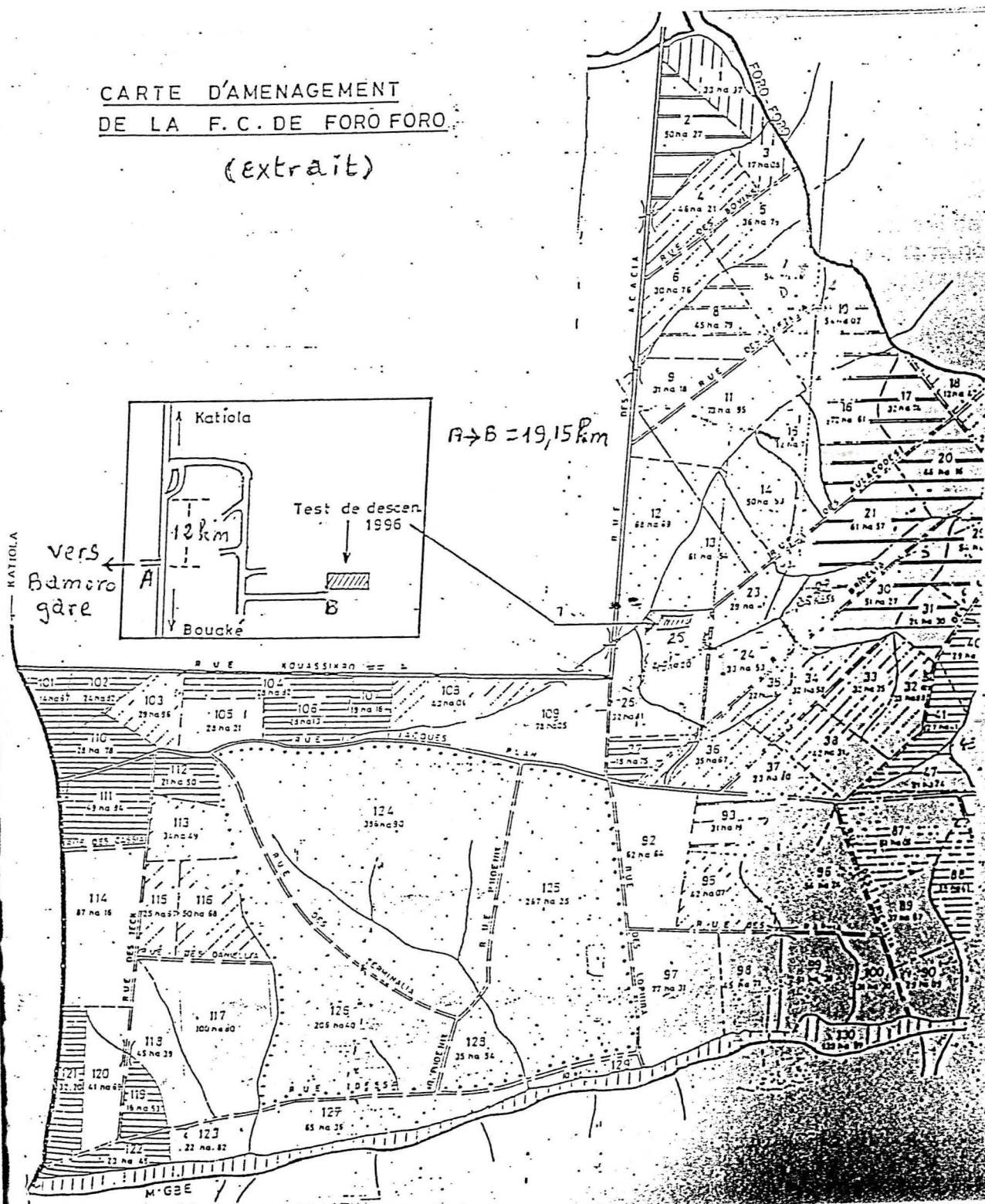
### Bibliographie

- **ADOU K. et KADIO A.**, 1997 : Note de mise en place : Test de descendance de teck ( *Tectona grandis* ), Foro-Foro 1996
- **DAGNELIE P.**, 1970 : Théorie et méthodes statistiques, volume II.
- **Sodefor / DT**, 1997 : Synthèse des plans d'aménagement des forêts classées du Centre de Gestion de Bouaké



**ANNEXES**

CARTE D'AMENAGEMENT  
DE LA F.C. DE FORO FORO  
(extrait)



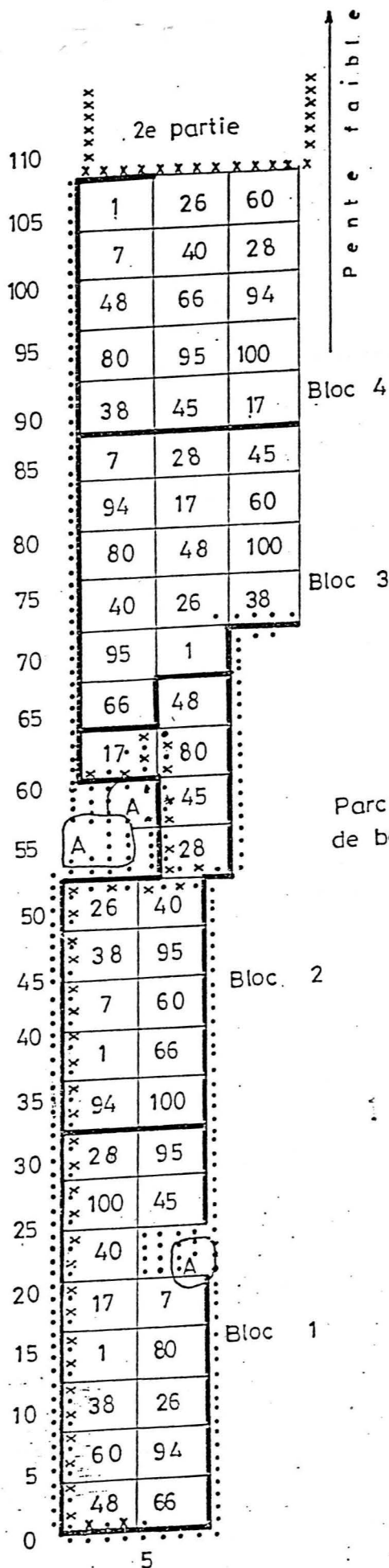
# TECKAI DESCENDANCES TECK FORO FORO 1996 Première partie

ntation : 15\_8\_96  
rtément : 3m x 2,5m  
verficie : 0,9 ha  
elle .

1/1250

1/1000

Bandes  
plantées  
en Teck  
par les  
paysans



## LEGENDE

- Limite pu (16 plts)
- Limite bloc (15 desc)
- Disposition du plants
- x : descentance
- o : bourrage

Accès

Bandes plantées en Teck  
par les paysans



— ESSAI DESCENDANCES - TECK  
FORO FORO 1996

Deuxième partie

Station : 16-8-96  
Artement : 3m x 2,5m  
Superficie : 0,65 ha

Prolongement de la bande

LEGENDE

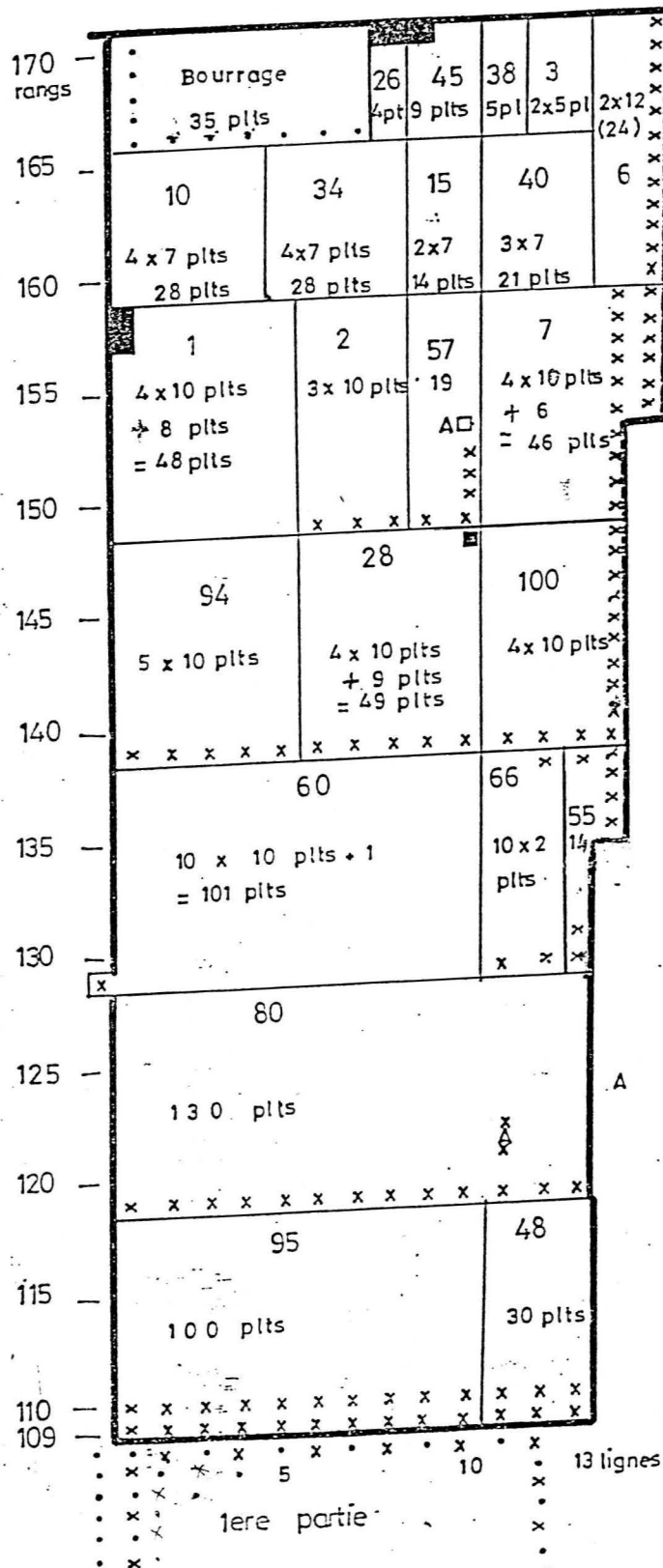
- : Non plante
- x : Descendance
- o : Bourrage
- A : Arbre

elle

1 / 1250

1 / 1000

Bandes  
plantées  
en Teck  
par les  
paysans





## Annexe . . :

### comparaison de proportions :

Danielie (1970) nous propose une méthode pour déterminer si deux proportions  $p_1$  et  $p_2$  où pour chacune les nombres totaux d'observations sont respectivement  $n_1$  et  $n_2$  sont significativement différentes. Elle passe par le calcul d'une valeur appelée  $X^2_{obs}$  dont la formule est la suivante :

$$X^2_{obs} = \frac{n (n_{11}n_{22} - n_{12}n_{21})^2}{n_1.n_2.n_{.1}n_{.2}}$$

où

$$\begin{aligned} n &= n_1 + n_2 \\ n_{11} &= p_1/n_1 \\ n_{22} &= (1 - p_2)/n_2 \\ n_{12} &= (1 - p_1)/n_1 \\ n_{21} &= p_2/n_2 \\ n_{.1} &= n_{11} + n_{21} \\ n_{.2} &= n_{12} + n_{22} \end{aligned}$$

Les deux proportions sont considérées différentes avec un risque  $\alpha$  lorsque :

$$X^2_{obs} \geq X^2_{1-\alpha}$$

où  $X^2_{1-\alpha}$  est donnée dans des tables avec un degré de liberté.

ainsi, pour  $\alpha = 0,01$        $X^2_{1-\alpha} = 6,63$

$\alpha = 0,05$        $X^2_{1-\alpha} = 3,84$

$\alpha = 0,1$        $X^2_{1-\alpha} = 2,71.$